

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНА

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра «Технології і обладнання зварювального
виробництва»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №4
з дисципліни «Матеріали для зварювання
плавленням, наплавлення і напилення»

на тему:
«Зварювання імпульсною дугою на
напівавтоматі ПДІ-304»

Тернопіль,
2016

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра «Технології і обладнання зварювального виробництва»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №4
з дисципліни «Матеріали для зварювання плавленням,
наплавлення і напилення»

на тему:
«Зварювання імпульсною дугою на
напівавтоматі ПДІ-304»

Для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»,
спеціальності 6.050504 «Зварювання»

Тернопіль,
2016

Методичні вказівки розроблено відповідно з навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня " бакалавр", спеціальності 6.050504 "Зварювання", а також робочої програми з дисципліни "Матеріали для зварювання плавленням, наплавлення і напилення"

Укладачі: к.т.н., доц. Татарин Б.П.

ст. викладач Береженко Б.М.

Рецензент: к.т.н., доц. Сташків М.Я.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри «Технології і обладнання зварювального виробництва»

Протокол № _____ від "___" _____ 20__ р.

Затвердила та рекомендувала до друку методична комісія
ФМТ ТНТУ імені Івана Пулюя, протокол № __ від _____ 20__ р.

ТЕМА: Зварювання імпульсною дугою на напіваавтоматі ПДІ-304

МЕТА: 1. Вивчити призначення, технічну характеристику, конструкцію і принцип роботи напіваавтомата типу ПДІ-304 в аргоні.

2. З літературних джерел підібрати орієнтовні параметри режиму зварювання.

3. Навчитися налаштовувати напіваавтомат на задані режими зварювання і керувати напіваавтоматом.

4. Провести зварювання зразка і визначити якість зварювання.

1. Обладнання, матеріали і інструмент

1.1. Напіваавтомат ПДІ-304 з джерелом живлення ВДГІ-302.

1.2. Зразки із алюмінієвих сплавів та високолегованих (нержавіючих) сталей товщиною 3...10 мм.

1.3. Зварювальний дріт діаметром:

а) суцільний із алюмінієвих сплавів – 1,25; 1,6; 2,0;

б) суцільний сталевий - 1,0; 1,2; 1,4;

1.4. Балон з інертним газом (аргоном).

1.5. Набір інструментів.

2. Призначення імпульсно-дугового зварювання

Імпульсно-дугове зварювання полягає в тому, що на зварювальний струм малої величини накладають імпульс струму з частотою 30...100 імпульсів за секунду від спеціальних генераторів імпульсів. Зварювання здійснюється від джерела постійного струму і імпульсного генератора, що дає короткочасні імпульси.

Імпульсно-дугове зварювання широко застосовують для зварювання різних металів у всіх просторових положеннях, а

також тонкого металу. При цьому методі зварювання можна застосовувати дріт діаметром 1,2-2,0мм для зварювання у всіх просторових положеннях шва плавким електродом з хорошою якістю формування шва. Продуктивність імпульсно-дугового зварювання в 2,5-3,5 рази вище аргонно-дугового неплавким електродом.

Техніка імпульсно-дугового зварювання аналогічна зварюванню плавким електродом в середовищі захисних газів.

Режим імпульсно-дугового зварювання плавким електродом в середовищі аргону при частоті 50 імпульсів за секунду на зворотній полярності джерела постійного струму приведені в табл.

Накладання на постійний струм імпульсів струму впорядковує перенос металу у зварювальній дузі, де діє електродинамічна сила струму, пропорційна 1. Електродинамічні сили, що виникають в дузі полегшують зварювання у вертикальному і стельовому положеннях збільшує глибину проплавлення, і в цілому покращує формування і якість зварного шва.

Напівавтомат зварювального типу ПДІ-304 призначений для імпульсного дугового зварювання алюмінієвих сплавів і високолегованих (нержавіючих) сталей при сумісній роботі із зварювальним випрямлячем типу ВДГІ-302.

Напівавтомат призначений для роботи в закритих приміщеннях з використанням вентиляції.

3. Технічна характеристика напівавтомату типу ПДІ-304

Номінальна напруга мережі, В	- 380
Номінальний зварювальний струм, А	- 315
Тривалість включення, %, при циклі 5 хв.	– 60
Діаметр електродного дроту, мм:	

суцільний із алюмінієвих сплавів	- 1,25; 1,6; 2,0
суцільний сталевий для зварювання нержавіючих сталей	– 1,0; 1,2; 1,4
Швидкість подачі електродного дроту, м/год	- 75...960
Довжина шлангів зварювального пальника, не менше	– 3
Радіус напівавтомата, м, не менше	- 10
Маса механізму подачі електродного дроту, кг	- 12,5

4. Будова і принцип роботи напівавтомату типу ПДІ-304

Напівавтомат (рис.1) складається з подаючого пристрою з касетою, пальника 4, газового редуктора з витратоміром 8 і комплектом монтажного дроту і шлангів 35,6,7/. Напівавтомат комплектується джерелом живлення зварювального струму і блоком керування 2.

В комплект напівавтомата, в залежності від величини зварювального струму, входять два типи пальників:

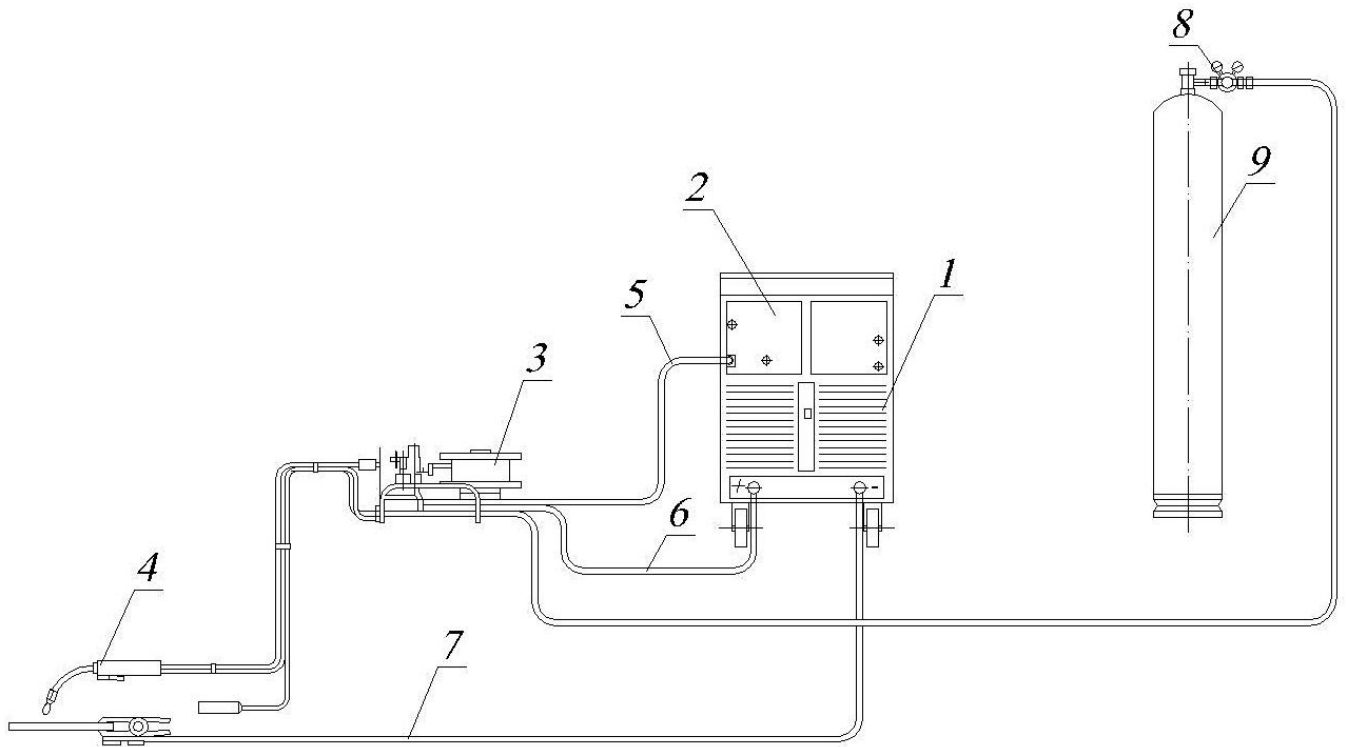
- а) пальник зварювальний ГДПІ-101 УЗ;
- б) пальник зварювальний ГДПІ-301 УЗ.

4.1. Напівавтомат забезпечує подачу зварювального дроту і захисного газу в зону зварювання, підтримання стабільного горіння дуги, послідовність виконання операцій зварювального циклу.

4.1.1. Процес подачі електродного дроту і захисного газу в напівавтоматі – автоматичний.

Електричний дріт за допомогою електрорушійного приводу поступає в зону зварювання по пустотілому кабелю зварювального пальника. Одночасно по гнучкому шлангу в зону підводиться захисний газ.

Переміщення зварювального пальника вздовж шва проводиться зварювальником вручну.



1- джерело живлення ; 2- блок керування ; 3- механізм подачі дроту ;
4- зварювальний пальник ; 5,6,7- монтажні проводи і шланги ; 8- газовий
редуктор з витратоміром ; 9- балон з аргонем

Рисунок 1 - Загальний вигляд напівавтомату типу ПДІ -304

4.1.2. Регулювання швидкості подачі електродного дроту плавне.

4.1.3. Живлення напівавтомата здійснюється від трифазної мережі змінного струму.

4.1.4. Система управління виконана у вигляді окремого блоку2 (рис.1), що встановлюється в блок управління напівавтомата який знаходиться в лівій ніші зварювального випрямляча і з'єднаний з ним через роз'єм.

Значення символічних позначень приведені в додатку 1.

Електрична схема забезпечує:

1) включення напівавтомата на зварювання вимикачем, розташованим на зварювальному пальнику;

2) плавне регулювання швидкості подачі електричного дроту, а також стабілізації встановленої швидкості подачі електродного дроту;

3) автоматичне продування газового тракту захисним газом до запалювання дуги;

4) управління реверсним переміщенням електродного дроту здійснюється тумблером;

5) перевірку подачі захисного газу тумблером;

6) роботу напівавтомата в трьох режимах (зварювання довгих швів, зварювання коротких швів, точкове зварювання). Управління напівавтоматом здійснюється з блоку управління, розташованого на лицевій панелі джерела живлення і блока подаючого механізму.

5. Порядок роботи електричної принципової схеми (рис.2).

При зварюванні швів (натисканням вимикача на пальник КА3) відбувається включення газового клапана і зварювального випрямляча А5. Через 0,5 с включається подача електродного дроту. При замиканні на виріб запалюється дуга – проводиться зварювання.

При розмиканні вимикача на пальник припиняється подача дроту, проводиться розтягування і розрив дуги. Через 0,5-5 с включається зварювальний випрямляч, після чого через 0,5-5 с вимикається газовий клапан.

Знімається напруга із зварювального пальника і припиняється подача захисного газу – схема повертається у вихідне положення, що забезпечує можливість повторного включення. Зварювання протяжних швів починається

короткочасним натисканням вимикача на пальник, а закінчується натисканням і відпущенням вимикача.

При зварювання точками після натискання кнопки на пальнику здійснюється автоматично відлік часу зварювання, після закінчення якого припиняється зварювання. Для зварювання наступної точки необхідно відпустити і знову натиснути кнопку.

6. Будова і робота складових частин напівавтомата

6.1.Пальник ГДП-101 розрахований на подачу дроту діаметром 1,2 і 1,6мм, а ГДП-301 – дроту діаметром 1,6 і 2,0 мм.

Джерело живлення зварювальної дуги являє собою статистичний перетворювач (випрямляч) трьохфазного змінного струму в постійний з накладанням імпульсів струму.

6.2.Вмонтований в джерело живлення блок управління призначений для управління послідовністю включення виконавчих органів зварювального напівавтомата. Він забезпечує регулювання швидкості подачі електродного дроту і вибір робочого циклу зварювання в середовищі захисного газу.

7. Вказівки заходів безпеки

7.1.Робота на даному електричному обладнанні дозволяється тільки при наявності надійного заземлення. Потрібно пам'ятати, що робота без заземлення небезпечна для життя!

7.2.Ремонт і обслуговування даного обладнання, в тому числі і заміна зварювального дроту повинна проводитись при відключеному від мережі напівавтоматі. При цьому треба пам'ятати, що на входних затискачах мережевого автомата напруга залишається.

7.3.Зварювальне обладнання рахується знеструмленим, якщо відключений мережевий вимикач або відключений пристрій.

8. Підготовка напівавтомату до роботи

8.1.Заземліть зварювальний випрямляч.

8.2.Встановіть і закріпіть балон з захисним газом. При виборі зварювального пальника слід керуватися орієнтовним значенням зварювального струму і діаметром електродного дроту.

8.3.При підготовленні автомата до роботи:

1/ заповнити зняту з механізму подачі касету електродного дроту (при заповненні потрібно слідкувати, щоб дріт не мав різних згинів);

2/ заокруглити напилком кінець електродного дроту;

3/ встановити касету на гальмівний пристрій механізму подачі;

4/ заправити дріт в подаючий пристрій;

5/ включити зварювальний випрямляч;

6/ пропустити електродний дріт через шланг пальника, при цьому відрегулювати зусилля прошовхування дроту в подаючому пристрої;

7/ підготувати блок керування до роботи;

8/ відкрити вентиль на балоні із захисним газом;

9/ встановити потрібні витрати захисного газу за показами витратоміру при натисканні тумблера подачі газу;

10/ встановити попередню швидкість подачі електродного дроту поверненням регулятора на пульті управління механізму подачі, керуючись даними, приведеними в таблиці 1;

11/ провести дослідне зварювання на зразках в відповідності до вимог розділу “Порядок роботи”.

9. Порядок роботи

9.1. Зварювання напівавтоматом проводиться при постійному струмі оберненої полярності /плюс на електроді, мінус на виробі/.

9.2. При виборі режимів зварювання конструкцій із нержавіючих сталей та алюмінієвих сплавів потрібно керуватися періодичною літературою з технології зварювання.

Орієнтовні режими зварювання виробів із алюмінієвих сплавів і нержавіючих сталей приведені в табл. 1

Дані з оптимальної величини швидкості подачі електродного дроту приведені для попереднього встановлення величини зварювального струму.

9.3. Струмоведучий наконечник зварювального пальника повинен бути занурений в сопло на величину від 3 до 5 мм. Зварювання слід проводити “Кутом вперед” з нахиленим пальником до поверхні деталі 60° - 85° . Відстань між соплом і виробом слід підтримувати від 3 до 8 мм.

Таблиця 1-Орієнтовні параметри режиму зварювання в інертному газі імпульсною дугою.

Зварювальний матеріал	Діаметр зварювального дроту, мм	Режим зварювання.				Швидкість подачі дроту, м/год
		Зварювальний струм, А	Напруга в дузі, В	Частота імпульсів, ГЦ	Розхід аргону, л/ч	
1	2	3	4	5	6	7
Із сплавів алюмінію	1,2	40-100	16-18	50	420-540	18-360
	1,6	45-100	17-18	50	420-540	102-216
Із сплавів алюмінію	1,6	90-190	18-22	100	480-840	192-378
	2,0	60-100	17-19	50	480-600	90-138
	2,0	200-300	16-18	100	780-960	228-360
Нержавіюча сталь	1,0	50-100	17-20	50	600-720	132-276
	1,0	100-175	20-23	100	720-960	276-522
	1,2	60-100	18-20	50	600-720	102-276
	1,2	100-200	20-23	100	720-900	276-312
	1,4	80-300	18-26	100	720-1200	78-336

Н - нижнє, В - вертикальнє, С - стельовє.

Запуск напівавтомата проводиться в наступній послідовності:

1) ввімкніть напівавтомат, на передній панелі випрямляча, при цьому повинна загорітись сигнальна лампа;

2) ввімкніть кнопку “пуск” на передній панелі випрямляча, при цьому повітря повинно входити через передню решітчасту спинку, а виходячи через задню. Якщо це не відбувається, то двигун випрямляча обертається в протилежний бік. В цьому

випадку потрібно вимкнути випрямляч і поміняти місцями вхідні провідники двох любих фаз;

3) встановіть рекомендовану швидкість подачі зварювального дроту з допомогою регулятора, розташованого на дистанційному пульті керування;

4) встановіть за допомогою регуляторів робочої та імпульсної напруги, розташованих на передній панелі зварювального випрямляча, їх величини а також частоту імпульсів у відповідності з рекомендаціями табл.1 і п. 7.10;

5) Встановіть за витратоміром на газовому редукторі потрібні витрати газу, користуючись тумблером, розташованим на подаючому механізмі, перевірте подачу газу;

6) піднесіть пальник до зварювального виробу і натисніть на вимикач, розташований на рукоятці пальника;

7) після запалювання дуги рівномірно переміщайте пальник в потрібному напрямку.

7.1. В процесі зварювання слідкуйте за стійкістю горіння дуги, стабільністю подавання дроту і захисного газу.

7.2 Для припинення зварювання відпустіть вимикач зварювального пальника і після витримки часу подавання газу відведіть пальник від зварювального виробу.

7.3 При припиненні зварювання на довгий час, напівавтомат потрібно вимкнути із мережі і закрити балон із газом.

7.4 Регулювання зварювального струму здійснюється з допомогою зміни швидкості подачі зварювального дроту.

7.5 Напруга дуги і імпульсна напруга встановлюється потенціометрами, розташованими на передній панелі джерела живлення.

7.6. Режим переносу металу встановлюється за допомогою потенціометра імпульсної напруги. У випадку, якщо імпульсна напруга не забезпечує стабільного дрібнокапельного перенесення електродного металу і при цьому перенесення здійснюється великими краплями, тоді слід її збільшити. Якщо

при встановленому положенні потенціометра дрібнокапельне перенесення металу супроводжується значним розбризкуванням і коливанням довжини дуги, а наплавлений валик має на поверхні темний наліт, тоді необхідно зменшити імпульсну напругу.

Про наявність імпульсів струму в зварювальному пальнику ланцюгу можна судити по характерному монотонному звуку, що створює дуга. Процес зварювання повинен супроводжуватись “потріскуванням” дуги.

7.7. Величини середнього зварювального струму і напруги дуги контролюються амперметром і вольтметром, що розташовані на передній панелі джерела живлення.

10 Порядок виконання лабораторної роботи

10.1 Вивчити призначення, технічну характеристику, конструкцію і принцип роботи зварювального напівавтомату ПДІ-304.

10.2. Підібрати по літературних джерелах орієнтовні режими із врахуванням наступних умов зварюваного матеріалу та його товщини.

10.3. Вивчити електричну принципову схему напівавтомата.

10.4. Налагодити напівавтомат на попередньо підібраний режим зварювання.

10.5. Виконати зварювання зразка.

10.6. Дати висновок про якість зварного з'єднання і технологічні можливості напівавтомату.

11 Зміст звіту

11.1. Тема і мета роботи.

11.2. Коротко описати призначення, технічну характеристику, основні вузли і принцип роботи напівавтомату.

11.3. Привести підібрані параметри режиму зварювання.

11.4. Дати висновок про якість зварного з'єднання і технологічні властивості напівавтомату ПДІ-304.

12. Контрольні питання.

12.1. Призначення, основні вузли і принцип роботи напівавтомату.

12.2. Суть зварювання імпульсною дугою. Переваги і недоліки.

12.3. Основні технічні дані напівавтомату.

12.4. Робота принципової електричної схеми напівавтомату.

Рекомендована література

ОСНОВНА

1. Акулов А.И., Бельчук Г.А., Демянцевич В.П. Технология и оборудование сварки плавлением. М., Машиностроение, 1977, 432 с. – 2 прим.
2. Патон Б.Е. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. М., Машиностроение, 1974, 767 с. – 6 прим.
3. Технология и оборудование сварки плавлением. Под общей редакцией д.т.н., проф. Г.Д.Никифорова. М., Машиностроение, 1986, 319 с. – 73 прим.

ДОДАТКОВА

5. Новожилов М.Н. Основы металлургической сварки в газах. М., Машиностроение, 1979, 231 с. – 2 прим.
6. Терещенко В.И., Либанов А.В. Выбор и применение способов сварки при изготовлении конструкций. Киев, Наукова думка, 1987, 190 с. – 2 прим.
7. Оботуров В.И. Сварка в защитных газах. М., Стройиздат, 1989, 230 с. – 1 прим.